

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-110933

(43)Date of publication of application : 23.04.1999

(51)Int.Cl.

G11B 21/12

(21)Application number : 09-263705 (71)Applicant : INTERNATL BUSINESS MACH

CORP <IBM>

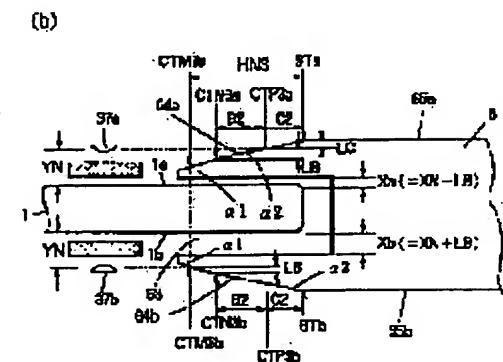
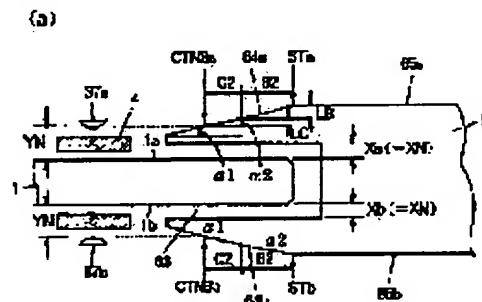
(22)Date of filing : 29.09.1997 (72)Inventor : DAVID ALBRECHT
TAKAHASHI HIROSHI
SERIZAWA KOJI

(54) LAMP, LOADING/UNLOADING MECHANISM AND DISK DRIVE DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce both of unloading torque and a data storage loss area.

SOLUTION: Two suspensions respectively having a head slider for a disk upper surface 1a and a head slider for a disk lower surface 1b are respectively provided with a downward tab 37a and an upward tab 37b formed to be brought into contact with a lamp 6 when the head sliders are unloaded. The tabs 37 are first brought into contact with the loading/unloading slopes 64a and 64b of the lamp 6. The loading/unloading slope 64a is composed of the first slope of an inclined angle α_1 and the second slope of an inclined angle α_2 ($\alpha_2 < \alpha_1$). The changing points CTN3a and CTN3b of the first and second slopes are, as shown in Fig. (a), formed in positions for the first contacts of the tabs 37a and 37b when the tabs 37a and 37b and the lamp 6 are arranged symmetrically with respect to a disk 1.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

20.01.1999

(51)Int.Cl.⁶
G 11 B 21/12

識別記号

F I
G 11 B 21/12

B

審査請求 有 請求項の数6 OL (全16頁)

(21)出願番号 特願平9-263705

(22)出願日 平成9年(1997)9月29日

(71)出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレイション
INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION
アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州
アーモンク (番地なし)(72)発明者 ディビッド・アルブレヒト
神奈川県藤沢市桐原町1番地 日本アイ・
ビー・エム株式会社 藤沢事業所内

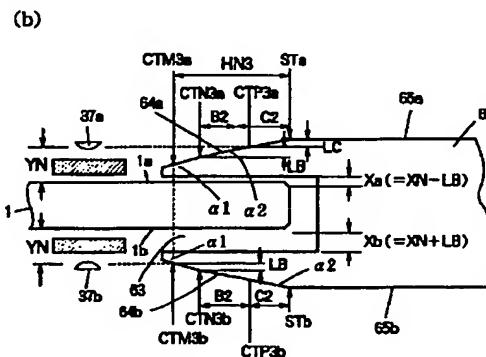
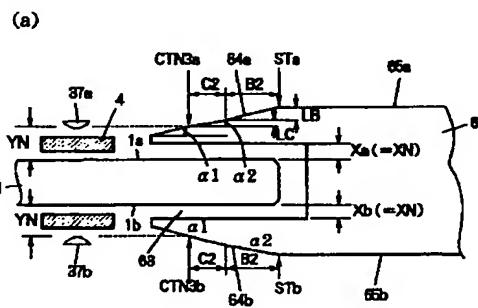
(74)代理人 弁理士 坂口 博 (外2名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ランプおよびロード・アンロード機構ならびにディスクドライブ装置

(57)【要約】

【課題】 アンロードトルクの低減とデータ記憶損失領域の低減を両立する。

【解決手段】 ディスク上面1aに対するヘッドスライダおよびディスク下面1bに対するヘッドスライダがそれぞれ実装された2枚のサスペンションには、ヘッドスライダをアンロードするときにランプ6に接触する下向きタブ37aおよび上向きタブ37bがそれぞれ形成されている。タブ37はランプ6のロード・アンロード斜面64a, 64bに最初に接触する。ロード・アンロード斜面64aは、傾斜角 α 1の第1の斜面641と、傾斜角 α 2($< \alpha$ 1)の第2の斜面642により構成される。第1の斜面641と第2の斜面642の変化点CTN3a, CTN3bは、(a)のようにディスク1に対し、タブ37a, 37b、およびランプ6が対称配置されたときに、タブ37a, 37bが最初に接触する位置に形成されている。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録媒体上に情報を書き込みまたはそこから情報を読み出すための変換器ヘッドを記録媒体上にロードしたままそこからアンロードするロード・アンロード機構に用いられる、前記変換器ヘッドを実装するサスペンションを支持するためのランプであって、
アンロード時に前記サスペンションが着接するロード・アンロード面を含み、

前記ロード・アンロード面は、

第1の傾斜角を有する第1の斜面と、

前記第1の斜面に隣接し、前記第1の傾斜角よりも小さい第2の傾斜角を有する第2の斜面とを備えることを特徴とするランプ。

【請求項2】 前記第1および第2の斜面を有する第1のロード・アンロード面と、
所定平面に対し前記第1のロード・アンロード面と対称な形状の第2のロード・アンロード面とを備え、
前記所定平面に対し対称に配置された第1および第2のサスペンションが前記第1および第2のロード・アンロード面にそれぞれ着接する位置に、前記第1の斜面と前記第2の斜面の変化点が形成されていることを特徴とする請求項1記載のランプ。

【請求項3】 前記第1の斜面上で前記サスペンションを上昇摺動させるのに要するトルクが、前記第2の斜面上で前記サスペンションを上昇摺動させるのに要するトルクよりも大きいことを特徴とする請求項1記載のランプ。

【請求項4】 前記第1の斜面上で前記サスペンションを上昇摺動させるのに要するトルクが、前記第2の斜面上で前記サスペンションを上昇摺動させるのに要するトルクの2倍以下であることを特徴とする請求項3記載のランプ。

【請求項5】 記録媒体上に情報を書き込みまたはそこから情報を読み出すための変換器ヘッドを記録媒体上にロードしたままそこからアンロードするロード・アンロード機構であって、

前記変換器ヘッドを支持するサスペンションと、
アンロード時に前記サスペンションを支持するランプとを備え、

前記ランプは、アンロード時に前記サスペンションが着接するロード・アンロード面を含み、

前記ロード・アンロード面は、

第1の傾斜角を有する第1の斜面と、

前記第1の斜面に隣接し、前記第1の傾斜角よりも小さい第2の傾斜角を有する第2の斜面とを備えることを特徴とするロード・アンロード機構。

【請求項6】 ディスク記録媒体と、

前記ディスク記録媒体上に情報を書き込みまたはそこから情報を読み出すための変換器ヘッドと、

前記変換器ヘッドを支持するサスペンションを有し、前

記変換器ヘッドを前記ディスク記録媒体上にロードしたままそこからアンロードするためのヘッド移動機構と、前記変換器ヘッドのアンロード時に前記サスペンションを支持するランプとを備え、
前記ランプは、アンロード時に前記サスペンションが着接するロード・アンロード面を含み、
前記ロード・アンロード面は、
第1の傾斜角を有する第1の斜面と、
前記第1の斜面に隣接し、前記第1の傾斜角よりも小さい第2の傾斜角を有する第2の斜面とを備えることを特徴とするディスクドライブ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ディスク記録媒体に対しデータを書き込みまたは読み出す変換器ヘッドをディスク記録媒体上にロードしたままそこからアンロードするロード・アンロード機構、および前記ロード・アンロード機構を備えたディスクドライブ装置、ならびに変換器ヘッドがアンロードされるときに、変換器ヘッドを実装したサスペンションと接触し、サスペンションを支持するランプに関し、特にアンロードトルクの低減とディスク記録媒体のデータ記憶損失領域の低減を両立することができるランプに関する。

【0002】

【従来の技術】 回転する磁気ディスク等のディスク記録媒体の表面上空に、変換器ヘッドを備えたヘッドスライダを浮上させ、このディスク上に浮上した変換器ヘッドにより、ディスクにデータを書き込みまたはディスクからデータを読み込むディスクドライブ装置においては、ディスクが回転停止するときに、ヘッドスライダをディスクのデータ記憶領域外に移動することにより、ヘッドスライダとディスクのデータ記憶領域表面とが接触し、ヘッドスライダがデータ記憶領域表面に吸着したり、データ記憶領域表面を傷つけたりするのを回避する。このようなディスクドライブ装置には、ロード・アンロード機構を備えたものがある。

【0003】 ロード・アンロード機構は、サスペンション（ジンバル）と、ディスクドライブ装置に固設されたランプとを備える。サスペンションは、ディスクドライブ装置に旋回自在に設けられたキャリッジのキャリッジアームに取り付けられている。サスペンションにはアンロードのときにランプのロード・アンロード斜面に接触する上向きまたは下向きの凸部を有するタブが設けられている。また、サスペンションにはヘッドスライダが実装されている。ランプはディスクの外周近傍に固設されている。キャリッジアームとサスペンションとはヘッドアームを構成する。キャリッジはボイスコイルモータ（VCM）により旋回駆動される。

【0004】 図13は従来のランプ構造の一例を示す断面図であり、ディスク1が回転しており、ヘッドスライ

タブ4がディスク1上空にロードされているときのサスペンションのタブ37の位置をディスク1とともに示してある。図13(a)はランプ11がディスク1表面に対し対称配置された場合を示し、図13(b)はランプ11がディスク1表面に対し垂直方向にずれて配置された場合を示す。すなわち、図13(a)はランプ11がディスク上面1aおよびディスク下面1bに対し設計値通りに配置された場合である。また、図13(b)はランプ11がディスク1表面に対し下側に寸法LBだけずれて配置された場合である。寸法LBは、ディスク1に対するランプ12の垂直方向の配置ずれ(設計値に対するずれ)の最大許容値である。ランプ11の表面は、ディスク1の中心側にロード・アンロード斜面114を有し、さらにロード・アンロード斜面114に続く頂部平面115と、これに続く図示しないタブ保持部とを有する複合平面である。

【0005】ディスク1のデータ記憶領域はディスク上面1aとディスク下面1bの両面に形成されており、ディスク上面1aに対し下向きタブ37aが配置され、ディスク下面1bに対し上向きタブ37bが配置されている。また、ランプ11の上側の複合平面には、下向きタブ37aに対応するロード・アンロード斜面114aが形成され、ランプ11の下側の複合平面には、上向きタブ37bに対応するロード・アンロード斜面114bが形成されている。上側の複合平面と下側の複合平面は、所定の水平面に対し対称な形状である。ロード・アンロード斜面114は傾斜角 α 1の單一角斜面である。

【0006】ロード・アンロード機構は、ディスク1が回転停止するときに、ヘッドアームを旋回させ、タブ37をランプ11に載せ、ランプ11に保持させることにより、ヘッドスライダ4をディスク1の配設空間外にアンロードする。このアンロード動作においては、タブ37はランプ11のロード・アンロード斜面114に接触し、ロード・アンロード斜面114を摺動しながら登り、頂部平面115を摺動してタブ保持部に至る。

【0007】ランプ11がディスク1に対し対称配置された図13(a)においては、アンロード動作のときに、下向きタブ37aおよび上向きタブ37bは、ロード・アンロード斜面114aおよび115bに同時に接触する。下向きタブ37aの接触ポイントをCTN1a、上向きタブ37bの接触ポイントをCTN1bとすると、接触ポイントCTN1aとCTN1bのロード・アンロード斜面114における高さおよび頂部ポイントSTA, STbからの水平距離は等しい。

【0008】また、ランプ11がディスク1に対し下側にずれて配置された図13(b)においては、アンロード動作のときに、最初に上向きタブ37bがポイントCTN1bでロード・アンロード斜面114bに接触し、上向きタブ37bのみがロード・アンロード斜面114bを登り、その後下向きタブ37aがポイントCTP

1aでロード・アンロード斜面114aに接触し、タブ37aおよび37bがそれぞれロード・アンロード斜面114a, 114bを登る。接触ポイントCTM1bはCTN1bよりもディスク1の中心側にあり、接触ポイントCTP1aはCTN1aよりも頂部平面115a側(ディスク1の外側)にある。このように、ディスク1に対するランプの垂直方向の配置ずれにより、下向きタブ37aと上向きタブ37bの動作が異なるものとなる。

【0009】垂直方向の配置ずれ最大許容値LBとともに図13に示す垂直距離LCは、タブ37をランプのタブ保持部に保持するために必要である。垂直距離LBに対する水平距離B1、および垂直距離LCに対する水平距離C1は、ロード・アンロード斜面114の傾斜角 α 1のコタンジェントに比例する。なお、ロード・アンロード斜面の傾斜角 α 1を、単にランプ角とも称する。ランプ11における頂部ポイントSTから接触ポイントCTM1までの水平距離HM1は $2 \times B1 + C1$ である。

【0010】また、ロード・アンロード斜面114に接触したタブ37がロード・アンロード斜面114を登るために必要なトルク(エネルギー)もまた、ランプ角 α 1に比例する。タブ37がランプ11の頂部平面115を摺動するのに必要なトルクは、ロード・アンロード斜面114を登るのに必要なトルクよりも小さい。すなわち、ランプ角 α 1が小さくなるほど、ヘッドスライダ4をアンロードするために必要なトルクは小さくて済む。なお、ロード・アンロード斜面114を登るために必要なトルクは、ランプ角 α 1の他にランプ11表面とタブ37との間の摩擦係数にも比例する。この摩擦係数は、ランプ11およびタブ37の材質、サスペンションのグラムロード(サスペンションがタブをランプに押しつける力)、等により決まる。

【0011】図13(b)において最も大きなトルクが必要となるのは、下向きタブ37aがロード・アンロード斜面114aに接触してから頂部平面115に達するまでの間である。上向きタブ37bがロード・アンロード斜面114bに接触してから下向きタブ37aがロード・アンロード斜面114aに接触するまでの間に必要なトルクは上記最も大きなトルクの1/2である。このことは、2枚のディスクと下向きおよび上向きの4枚のサスペンション(従って4個のヘッドスライダ)を備えた2ディスク/4ヘッドのディスクドライブ装置においても同様である。

【0012】ヘッドアームを旋回させるトルクを発生するのはVCMである。VCMはボイスコイルに流されるVCM電流に比例するトルクを発生する。この比例定数をトルク定数と称する。ディスクドライブ装置のパワースイッチがOFFされたとき(ディスクドライブ装置に対する供給電源の変動および遮断を含む)には、ディスク1は瞬時に回転を停止せず、慣性力により回転を継続

するので、ディスク1を回転させていたスピンドルモーターがディスク1の慣性回転により発生する逆起電力を用いて上記のVCM電流を生成し、ヘッドスライダをアンロードする。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】最近はディスクドライブ装置が薄型化される傾向にあるが、ディスクドライブ装置が薄型化されると、VCMのトルク定数、およびスピンドルモーターが発生する逆起電力が小さくなる。このことは、VCMの発生するアンロードトルクが小さくなることを意味する。ヘッドスライダをアンロードするために必要なトルクを下げるにはランプ角を小さくすれば良い。

【0014】しかしながら、ランプ角を小さくすると、ディスク1におけるデータ記憶領域の損失領域（データ記憶損失領域と称する）が大きくなってしまう。すなわちデータ記憶領域が小さくなってしまう。ディスク1表面におけるディスク領域内周およびディスク領域外周の間のドーナツ状の一定のディスク領域において、後述するディスク境界円周の内側がデータの書き込みができるデータ記憶領域であり、ディスク境界円周の外側がロード・アンロード領域すなわちデータの書き込みができないデータ記憶損失領域である。上記のディスク境界円周の位置は、下向きタブ37aまたは上向きタブ37bのいずれかが最初にランプに接触したときのヘッドスライダ4の位置により決まる。このとき、ヘッドスライダ4がディスク1の外周に近いほど、ディスク境界円周の半径が大きくなり、従ってデータ記憶領域を大きくすることができる。図13(a)では、タブ37がポイントCTN1に接触したときのヘッドスライダ4の位置によりディスク境界円周が決まる。また、図13(b)では、上向きタブ37bがポイントCTM1bに接触したときのヘッドスライダ4の位置によりディスク境界円周が決まる。単に、ディスク境界円周、さらにデータ記憶損失領域という場合には、ランプ11がディスク1に対して下側(図13(b))または上側に垂直距離LBだけ離れて配置されたときのものを指す。

【0015】図14は、図13(b)において、ランプ角を α_1 よりも小さな α_2 としたランプ12の構造を示す断面図である。アンロードに必要なトルクは、ランプ角を α_2 ($< \alpha_1$) とすることにより小さくなる。しかし、図13のポイントCTN1に対応するポイントCTN2、および図13のポイントCTM1に対応するポイントCTM2は、ポイントCTN1およびCTM1よりもディスク1の中心側にある。ランプ12のロード・アンロード斜面124においては、垂直距離LBに対する水平距離はB2 ($> B1$)、垂直距離LCに対する水平距離はC2 ($> C1$) である。従ってロード・アンロード斜面124における頂部ポイントSTからポイントCTM2までの水平距離HM2は、 $2 \times B2 + C2$ である。

り、ランプ11における水平距離HM1よりも大きくなる。データ記憶損失領域の大きさは、上記の水平距離HMの大きさに比例するので、ランプ角を小さくすることにより、データ記憶損失領域が大きくなってしまう。

【0016】本発明は、上記のように、ディスクドライブ装置の薄型化に伴い、アンロードに必要なトルクを低減しようとすると、データ記憶損失領域が大きくなってしまうという従来の課題を解決するものであり、アンロードに必要なトルクの低減と、データ記憶損失領域の低減を両立することができるランプを提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために本発明のランプは、ロード・アンロード面を含み、第1の傾斜角を有する第1の斜面と、前記第1の斜面に隣接し、前記第1の傾斜角よりも小さい第2の傾斜角を有する第2の斜面とを備えることを特徴とするものである。アンロード動作において、サスペンションは、ランプに対する垂直方向の配置位置により、第1の斜面と第2の斜面の変化点に着接し、第2の斜面を上昇摺動してロード・アンロード斜面の頂部に至る、あるいは、第2の斜面に着接し、第2の斜面を上昇摺動してロード・アンロード斜面の頂部に至る、あるいは第1の斜面に着接し、第1および第2の斜面を上昇摺動してロード・アンロード斜面の頂部に至る。

【0018】より具体的には、本発明のランプは、第1および第2の斜面をそれぞれ有する第1のロード・アンロード面と第2のロード・アンロード面とが、第1の所定水平面に対し対称に形成したものである。また、これらのロード・アンロード斜面にそれぞれ対応する第1のサスペンションおよび第2のサスペンションが、第2の所定水平面に対し対称に配置される。

【0019】第1および第2のロード・アンロード面において、第1の斜面と第2の斜面の変化点は、上記第2の所定水平面が前記第1の所定水平面と一致する場合に、すなわちランプが第1および第2のサスペンションに対し設計値通りにずれることなく配置された場合に、第1および第2のサスペンションが着接する位置に形成されることが望ましい。

【0020】さらに、第1の斜面上で1個のサスペンションを上昇摺動させるに要するトルクが、第2の斜面上で前記サスペンションを上昇摺動させるに要するトルクの2倍以下となるように、第1および第2の斜面の傾斜角を設定することが望ましい。

【0021】これにより、アンロードに必要なトルクは、サスペンションに対するランプの位置および第1の斜面の傾斜角にかかわらず、第2の斜面の傾斜角により決まるので、ロード・アンロード面全体を第1の斜面とした従来のランプよりも、アンロードに必要なトルクを小さくすることができる。また、ディスク記録媒体のデ

ータ記憶損失領域は、第1の斜面の傾斜角により決まり、この傾斜角が大きいほど、小さくなるので、ロード・アンロード面全体を第2の斜面とした従来のランプよりもデータ記憶損失領域を小さくすることができる。

【0022】

【発明の実施の形態】図1は本発明の実施の形態のディスクドライブ装置の概略構成を示す上面図である。また、図2は図1におけるキャリッジ3の構造を示す断面図であり、図3は図1における本発明のランプ6の全体構造を示す図である。図1ないし図3に示すディスクドライブ装置は、ディスク1と、スピンドルモータ2と、キャリッジ3と、ヘッドスライダ4と、ボイスコイルモータ(VCM)5と、本発明のランプ6とを、エンクロージャケース7に収納したものである。

【0023】データ記録媒体であるディスク1は、エンクロージャケース7底面に配置されたスピンドルモータ2のスピンドル軸21の外周に固定されている。スピンドルモータ2はディスク1を回転させる。ここでは、図2に示すように、2枚のディスク1-1、1-2がスピンドルモータ2に同軸状に固定されている。

【0024】キャリッジ3は、図1および図2に示すように、中間部31と、中間部31の一端部から樹状に延びた3枚のキャリッジアーム32-1、32-2、32-3と、中間部31の他端部から延びたコイルアーム33とを有する。中間部31はエンクロージャケース7底面に凸設された旋回軸35にブッシング34を介して旋回自在に嵌合している。コイルアーム33にはボイスコイル51が実装されている。

【0025】図2に示すように、キャリッジアーム32-1および32-2の先端部には、それぞれディスク1-1の上面1aに対する下向きサスペンション(ジンバル)36-1aと、ディスク1-1の下面1bに対する上向きサスペンション36-1bが取り付けられている。また、キャリッジアーム32-2および32-3の先端部には、それぞれディスク1-2の上面に対する下向きサスペンション36-2aと、ディスク1-2の下面に対する上向きサスペンション36-2bが取り付けられている。下向きサスペンション36-1aおよび36-2aにはそれぞれ下向きに凸となる凸部371を有する下向きタブ37-1a、37-2aが形成されている。また、上向きサスペンション36-1bおよび36-2bにはそれぞれ上向きに凸となる凸部371を有する上向きタブ37-1b、37-2bが形成されている。

【0026】下向きサスペンション36-1aおよび36-2aの下面、および上向きサスペンション36-1bおよび36-2bの上面には、それぞれディスク1に対し情報を読み書きする変換器ヘッド41を備えたヘッドスライダ4が実装されている。すなわち、ヘッドスライダ4は、それぞれディスク1の上面1aおよび下面1

bに対向するようにサスペンション36に取り付けられている。なお、キャリッジアーム32-1とサスペンション36-1a、キャリッジアーム32-2とサスペンション36-1bおよび36-2a、キャリッジアーム32-3とサスペンション36-2bは、それぞれヘッドアーム38-1、38-2、38-3を構成する。また、変換器ヘッド41は図示しない制御部に接続されている。

【0027】エンクロージャケース7底面に固定されるヨーク52の内面には永久磁石体53a、53bが設けられている。コイルアーム33は永久磁石体53aと53bの間の空間に挿入される。ボイスコイル51と永久磁石体53a、53bとはVCM5を構成する。このVCM5はキャリッジ3を旋回させ、ヘッドスライダ4をディスク1の略半径方向に沿って移動させる。なお、ボイスコイル51はVCM電流の供給源となる図示しないVCMドライバに接続されている。

【0028】ランプ6の全体構造を示す図3において、(a)は上面図、(b)は側面図である。図3(a)に示す矢印Rはアンロード動作におけるタブ37の移動方向であり、おおむねディスク1の半径外側方向である。また、図4はランプ6のロード・アンロード斜面64周辺の拡大断面図である。

【0029】また、図5はディスク1およびタブ37に対するランプ6の配置位置を示す断面図であり、(a)はランプ6がディスク1表面に対し対称配置された場合を示し、(b)はランプ6がディスク1表面に対し垂直方向にずれて配置された場合を示す。すなわち、図5(a)はディスク上面1aからランプ6のディスク溝63の上面までの垂直距離Xaと、ディスク下面1bからランプ6のディスク溝63の下面までの垂直距離Xbとが、等しく、ともにXNであり、ランプ6がディスク1に対し設計値通りに配置された場合である。また、図5(b)は上記の垂直距離XaがXN-LB、垂直距離XbがXN+LBであり、ランプ6がディスク1に対し下側に寸法LBだけずれて配置された場合である。寸法LBは、ディスク1に対するランプ6の垂直方向の配置ずれ(設計値に対するずれ)の最大許容値である。なお、ディスク上面1aから下向きタブ37aの底部までの垂直距離と、ディスク下面1bから上向きタブ37bの底部までの垂直距離とは、ともに等しく、YNである。

【0030】また、図6はディスク1および下向きタブ37aに対するランプ6のロード・アンロード斜面64aの配置位置を示す図であり、(a)は側面図、(b)は上面図である。図6において、Nはランプ6がディスク1表面に対し対称配置されているとき(図5(a)参照)のタブ37の底部の高さを示し、TPはランプ6がディスク1表面に対し下側にLBだけずれて配置されているとき(図5(b)参照)のタブ37の底部の高さを示し、TMはランプ6がディスク1表面に対し上側にし

Bだけずれて配置されているときのタブ37の底部の高さを示す。なお、図6には、従来のランプ11および12のロード・アンロード斜面についても点線で示してある。

【0031】ランプ6は、図3に示すように、エンクロージャケース7底面に固設されたランプサポート61と一緒に形成されており、ランプサポート61の側面から水平方向に凸設されている。ここでは、2枚のディスク1-1、1-2にそれぞれ対応する2つのランプ6-1、6-2が設けられている。

【0032】ランプ6(6-1および6-2)は、上側および下側にそれぞれ複合平面62a(62-1aおよび62-2a)、62b(62-1bおよび62-2b)を有し、またディスク1側の側端部にディスク溝63(63-1および63-1)を有する。上側の複合平面62aは下向きタブ37a(37-1aおよび37-2a)に対応し、下側の複合平面62bは上向きタブ37b(37-1bおよび37-2b)に対応する。上側の複合平面62aは、ロード・アンロード斜面64a(64-1aおよび64-2a)、頂部平面65a(65-1aおよび65-2a)、およびタブ保持部66a(66-1aおよび66-2a)を含む。下側の複合平面62bは、ロード・アンロード斜面64b(64-1bおよび64-2b)、頂部平面65b(65-1bおよび65-2b)、およびタブ保持部66b(66-1bおよび66-2b)を含む。複合平面62aと複合平面62bとは所定水平面(第1の所定水平面)に対し対称な形状である。一方タブ37aと37bも第2の所定水平面に対し対称に配置されている。第2の所定水平面は、ディスク1の垂直方向中心の水平面であり、ディスク1の上面および下面から等距離にある水平面である。そして、第1の所定水平面が第2の所定水平面と一致する場合が図5(a)であり、第1の所定水平面が第2の所定水平面に対し寸法LBだけずれた場合が図5(b)である。

【0033】タブ保持部66は、斜面661および663と、タブ保持平面662からなる。ロード・アンロード斜面64、頂部平面65、斜面661、タブ保持平面662、斜面663は、図3(a)に矢印Rで示すアンロード動作におけるタブ37の移動方向(ディスク1の半径外側方向)に向けて、上記の順に配列されている。頂部平面65およびタブ保持平面662は略水平である。また、ディスク溝63は、ディスク1の外周RO(図1参照)にヘッドスライダ4が接触しないように、タブ37を保持するためのものである。

【0034】ロード・アンロード斜面64は、図4ないし図6に示すように、先端部からポイントCTN3a、CTN3bまでの第1の斜面641と、ポイントCTN3a、CTN3bから頂部平面65a、65bまでの第2の斜面642からなる。第1の斜面641は、図13

のランプ11と同じ傾斜角 α 1の急斜面であり、第2の斜面642は、図14のランプ12と同じ傾斜角 α 2($<\alpha$ 1)の緩斜面である。すなわち、ロード・アンロード斜面は α 1と α 2の複合斜面であり、ランプ6は複ランプ角 α 1および α 2のランプである。ランプ角が変化するポイントCTN3a、CTN3bは、図5(a)に示すように、ランプ6がディスク1に対し対称配置された場合のアンロード動作において、タブ37aおよびタブ37bが最初に接触するポイントである。頂部ポイントSTA、STbからポイントCTN3a、CTN3bまでの垂直距離はLB+LCであり、水平距離はB2+C2である。LB、LCは図13において説明した垂直距離である。また、B2、C2は、図14において説明したように、傾斜角 α 2の斜面における垂直距離LB、LCに対する水平距離である。また、図5(b)に示すように、ランプ6がディスク1に対し下側に寸法LBだけずれて配置された場合において、CTM3bは上向きタブ37bが最初に接触するポイントであり、CTP3aは下向きタブ37aが接触するポイントである。また、ランプ6がディスク1に対し上側に寸法LBだけずれて配置された場合において、CTM3aは下向きタブ37aが最初に接触するポイントであり、CTP3bは上向きタブ37bが接触するポイントである。ポイントCTN3aからポイントCTM3aまでの水平距離およびポイントCTN3bからポイントCTM3bまでの水平距離はともにB1である。このB1は図13において説明したように、傾斜角 α 1の斜面における垂直距離LBに対する水平距離である。

【0035】図6に示すように、ランプ6のロード・アンロード斜面64aにおけるポイントCTM3aは、従来のランプ11(ランプ角 α 1)のポイントCTM1aよりもディスク中心RC(図1参照)側にあり、従来のランプ12(ランプ角 α 2)のポイントCTM2aよりも頂部ポイントSTA側(ディスク外周RO側)にある。なお、ロード・アンロード斜面64bにおいても、ランプ6のポイントCTM3bは、従来のランプ11のポイントCTM1bよりもディスク中心RC側にあり、従来のランプ12のポイントCTM2bよりも頂部ポイントSTb側(ディスク外周RO側)にある。

【0036】キャリッジ3とVCM5とランプ6とは、ロード・アンロード機構を構成している。ロード・アンロード機構は、VCM5によりヘッドアーム38を旋回させ、ヘッドスライダ4をディスク1表面上空にロードし、またヘッドスライダ4をディスク1の配設空間外にアンロードする。また、キャリッジ3とVCM5とは、ヘッドスライダ4を移動させるヘッド移動機構を構成する。また、図示しない制御部は、図示しないVCMドライバによりボイスコイル51にVCM電流を流し、VCM5を制御するとともに、図示しないスピンドルドライバによりスピンドルモータ2を制御する。ディスクドライバ

イブ装置の電源がOFFしたときには、スピンドルモータ2が発生する逆起電力からVCM電流が生成され、このVCM電流によりVCM5がヘッドアーム38をランプ6の方向に旋回させ、ヘッドライダ4をアンロードする。

【0037】次に、ロード・アンロード動作について説明する。まず、ディスク1の回転停止時においては、ヘッドライダ4はディスク1の配設空間外にアンロードされており、サスペンション36のタブ37は、ランプ6のタブ保持平面662に保持されている。そして、スピンドルモータ2によりディスク1が回転しているときに、VCM5によりヘッドアーム38を反時計回り（ディスク1側）に旋回させ、ヘッドライダ4をディスク1の表面上空にロードする。また、ディスク1が回転停止するときには、VCM5によりヘッドアーム35を時計回りに旋回させ、ヘッドライダ4をディスク1の配設空間外にアンロードする。これにより、タブ37はランプ6の複合平面662上を移動し、タブ保持平面662に保持される。

【0038】上記のアンロード動作においては、タブ37は、まずランプ6のロード・アンロード斜面64に接触し、ロード・アンロード斜面を頂部平面65側に摺動する。次にタブ37は頂部平面65を摺動してタブ保持部66の斜面661に至り、さらに斜面661を摺動してタブ保持平面662に至る。タブ保持部66の斜面661は、衝撃が加わった場合等に、タブ37をタブ保持平面662に保持させ、ヘッドアーム38がディスク1側に移動してしまい、ヘッドライダ4が回転停止しているディスク1の表面に落下してしまうのを防ぐ。

【0039】上記のアンロード動作において、1個のタブ37をタブ保持平面662まで移動させると、最も大きなトルクを必要とするのは、タブ37がロード・アンロード斜面64を摺動している（登っている）ときである。1個のタブ37がロード・アンロード斜面64を摺動する（登る）のに必要なトルクの大きさは、主にロード・アンロード斜面64の傾斜角（ランプ角）、およびタブ37とロード・アンロード斜面64の間の摩擦係数（グラムロードを含む）に比例する。また全てのタブ37（ここでは、下向きタブ37-1a, 37-2a、および上向きタブ37-1b, 37-2bの計4個）をタブ保持平面662まで摺動させると、最も大きなトルクを必要とするのは、全てのタブ37がロード・アンロード斜面64を摺動している（登っている）ときであり、このとき必要なトルクの大きさは、上記のランプ角および摩擦係数に加え、タブ37の数、すなわちそのディスク装置の変換器ヘッド数に比例する。

【0040】図5(a)に示すようにランプ6がディスク1に対し対称配置された2ディスク/4ヘッドのディスク装置においては、アンロード動作において、4つのタブ37-1a, 37-1b, 37-2a, 37-2b

は、全て同時にロード・アンロード斜面64-1a, 64-1b, 64-2a, 64-2bのポイントCTN3に接触し、傾斜角 α 2の第2の斜面642を摺動する。

【0041】また、図5(b)に示すようにランプ6がディスク1に対し下側に寸法LBだけずれて配置された2ディスク/4ヘッドのディスク装置においては、アンロード動作において、まず、2個の上向きタブ37-1b, 37-2bが、ロード・アンロード斜面64-1b, 64-2bのポイントCTM3bに接触し、傾斜角 α 1の第1の斜面641を摺動する。次に上記2個の上向きタブ37-1b, 37-2bが、ポイントCTN3bに達し、さらに傾斜角 α 2の第2の斜面642を摺動する。次に2個の下向きタブ37-1a, 37-2aがロード・アンロード斜面64-1a, 64-2aのポイントCTP3aに接触し、4個のタブ37-1a, 37-1b, 37-2a, 37-2bが傾斜角 α 2の第2の斜面642を摺動する。

【0042】同様に、ディスク1に対してランプ6が上側に寸法LBだけずれて配置された2ディスク/4ヘッドのディスク装置においては、アンロード動作において、まず、2個の下向きタブ37-1a, 37-2aが、ロード・アンロード斜面64-1a, 64-2aのポイントCTM3aに接触し、傾斜角 α 1の第1の斜面641を摺動する。次に上記2個の下向きタブ37-1a, 37-2aが、ポイントCTN3aに達し、さらに傾斜角 α 2の第2の斜面642を摺動する。次に2個の上向きタブ37-1b, 37-2bがロード・アンロード斜面64-1b, 64-2bのポイントCTP3bに接触し、4個のタブ37-1a, 37-1b, 37-2a, 37-2bが傾斜角 α 2の第2の斜面642を摺動する。

【0043】図7はランプ6の傾斜角 α 1および α 2(α 1)のロード・アンロード斜面64において4個のタブ37を移動させるのに必要なアンロードトルクの大きさを示す図である。また、図8は図13に示した従来のランプ11の傾斜角 α 1のロード・アンロード斜面114において4個のタブ37を移動させるのに必要なアンロードトルクの大きさを示す図である。また、図9は図14に示した従来のランプ12の傾斜角 α 2のロード・アンロード斜面において4個のタブ37を移動させるのに必要なアンロードトルクの大きさを示す図である。図7ないし図9において、(a)はランプがディスク1表面に対し対称配置されている場合のものであり、(b)はランプがディスク1表面に対し垂直方向下側または上側に寸法LBだけずれて配置されている場合のものである。また、図7ないし図9においては、1個のタブ37を傾斜角 α 1の斜面上で摺動させるのに必要なトルクをTH、また1個のタブ37を傾斜角 α 2の斜面上で摺動させるのに必要なトルクをTLとしている。傾斜角 α 1> α 2であるので、TH>TLである。

【0044】図7に示すように、複ランプ角 α_1 および α_2 のランプ6においては、ランプ6がディスク1表面に対し対称配置されている場合(図7(a))には、タブ37がポイントCTN3からポイントSTの間にあるときに、最も大きなトルクを必要とし、その値は $4 \times TL$ である。また、ランプ6がディスク1表面に対しずれて配置されている場合(図7(b))には、ポイントCTM3からCTN3までの間で必要なトルク値は $2 \times TH$ 、ポイントCTN3からCTP3までの間で必要なトルク値は $2 \times TL$ である。最も大きなトルクが必要なのは、ポイントCTP3からSTまでの間で、その値は図7(a)と同じ $4 \times TL$ である。従ってランプ6において最低必要なアンロードトルクTQ3は $4 \times TL$ である。

【0045】また、図8に示すように、單一ランプ角 α_1 のランプ11においては、タブ37がポイントCTN1からSTの間にあるとき(図8(a))、あるいはタブ37がポイントCTP1からSTの間にあるとき(図8(b))に、最も大きなトルクが必要となり、その値はともに $4 \times TH$ である。従ってランプ11において最低必要なアンロードトルクTQ1は $4 \times TH$ である。

【0046】また、図9に示すように、單一ランプ角 α_2 のランプ12においては、タブ37がポイントCTN2からSTの間にあるとき(図9(a))、あるいはタブ37がポイントCTP2からSTの間にあるとき(図9(b))に、最も大きなアンロードトルクが必要となり、その値はともに $4 \times TL$ である。従ってランプ12において最低必要なアンロードトルクTQ2は $4 \times TL$ である。

【0047】図7ないし図9において説明したように、複ランプ角のランプ6における最低必要なアンロードトルクTQ3は、ディスク1に対しランプ6の配置がずれているか否かに関わらず、また急斜面である第1の斜面641の傾斜角 α_1 等の構造に関わらず、緩斜面である第2の斜面642の傾斜角 α_2 等の構造と、タブ37の数すなわち変換器ヘッド数とにより決まる。このアンロードトルクTQ3は、單一ランプ角 α_1 の従来のランプ11における最低必要なアンロードトルクTQ1よりも小さく、單一ランプ角 α_2 の従来のランプ12における最低必要なアンロードトルクTQ2と同じ値となる。ただし、図7ないし図9に示す、第1の斜面641における単位トルクTHの大きさは、第2の斜面642における単位トルクTLの2倍以下であることが必要である。特に、 $TH = 2 \times TL$ であるとき、アンロードトルクTQ = $4 \times TL$ としたままで、第1の斜面641の傾斜角 α_1 を最も大きくでき、これにより、データ記憶損失領域を最も小さくすることができる。

【0048】図10は本発明のランプ6を用いた場合のディスク1表面におけるデータ記憶領域とロード・アンロード領域を示す図である。また、図11はランプ角 α

1の従来のランプ11を用いた場合のディスク1表面におけるデータ記憶領域とロード・アンロード領域を示す図である。また、図12はランプ角 α_2 の従来のランプ12を用いた場合のディスク1表面におけるデータ記憶領域とロード・アンロード領域を示す図である。

【0049】図10において、ランプ6がディスク1表面に対し対称配置されており、タブ37が高さNにあるとき、タブ37はポイントSTから水平距離B2+C2だけ離れたポイントCTN3(ランプ角の変化ポイント)でランプ6のロード・アンロード斜面64に接触する。また、タブ37が高さTMにあるとき、タブ37はポイントSTから水平距離B1+B2+C2だけ離れたポイントCTM3でロード・アンロード斜面64に接触する。また、タブ37が高さTPにあるとき、タブ37はポイントSTから水平距離C2だけ離れたポイントCTP3でロード・アンロード斜面64に接触する。

【0050】タブ37がポイントCTN3に位置するとき、ヘッドスライダ4におけるディスク中心RC(図1参照)側の端部42は半径RBN3のディスク円周上に位置し、ヘッドスライダ4における半径ROのディスク外周側の端部43は半径RBN3のディスク円周上に位置する。また、タブ37がポイントCTM3に位置するとき、端部42は半径RBM3(<RBN3)のディスク円周上に位置する。また、タブ37がポイントCTP3に位置するとき、端部43は半径RPM3のディスク円周上に位置する。また、タブ37がポイントSTに位置するとき、端部43は半径REOのディスク領域外周上に位置する。なお、図10には上側ロード・アンロード斜面64aと下向きタブ37aを示してあるが、下向きタブ37aが上側ロード・アンロード斜面64aにポイントCTP3で接触する場合には、図10に図示していない上向きタブ37bは下側ロード・アンロード斜面64bにポイントCTM3で接触する。

【0051】ところで、ディスク1表面においては、半径REI(図1参照)のディスク領域内周と半径REOのディスク領域外周の間の領域がデータ記憶可能領域であり、このデータ記憶可能領域は常に一定である。また、データ記憶可能領域において、半径REIのディスク領域内周と半径RBM(図1参照)のディスク境界円周の間の領域がデータが書き込まれるデータ記憶領域DME(図1参照)となり、半径RBMのディスク境界円周と半径REOのディスク領域外周の間の領域がロード・アンロード領域LUE(図1参照)となる。ロード・アンロード領域LUEは、データを書き込ことができない、すなわちデータ記憶領域DMEとして用いることができない損失領域である。ディスク境界円周の半径RBMは、下向きタブ37aが高さTMまたはTPに配置されたときに、下向きタブ37aまたは上向きタブ37bがランプに接触する位置に移動したときのヘッドスライダ端部42のディスク1表面上の位置によって決まる。

従って、ディスク境界円周の半径RBMは、ロード・アンロード斜面の頂部ポイントSTから接触ポイント（図10ではCTM3）までの水平距離に依存して変化する。

【0052】ランプ6を用いた場合には、ディスク境界円周の半径RBMはRBM3であり、データ記憶領域DMEは半径REIと半径RBM3の間の領域DME3であり、ロード・アンロード領域LUEは半径RBM3と半径REOの間の領域LUE3である。なお、上記のデータ記憶領域DMEおよびロード・アンロード領域LUEは、タブ37が高さTMまたはTPに位置するときのディスク境界円周の半径RBMにより定義されるものであるが、タブ37が高さNに位置するときのデータ記憶領域とロード・アンロード領域のディスク境界円周の半径はRBN3(>RBM3)となる。

【0053】また、図11において、タブ37が高さNにあるとき、タブ37はポイントSTから水平距離B1+C1だけ離れたポイントCTN1でランプ12のロード・アンロード斜面114に接触する。また、タブ37が高さTMにあるとき、タブ37はポイントSTから水平距離2×B1+C1だけ離れたポイントCTM1でロード・アンロード斜面114に接触する。また、タブ37が高さTPにあるとき、タブ37はポイントSTから水平距離C1だけ離れたポイントCTP1でロード・アンロード斜面114に接触する。タブ37がポイントCTN1に位置するとき、ヘッドスライダ端部42は半径RBN1(>RBN3)のディスク円周上に位置し、ヘッドスライダ端部43は半径RN1のディスク円周上に位置する。また、タブ37がポイントCTM1に位置するとき、端部42は半径RBM1(>RBM3)のディスク円周上に位置する。また、タブ37がポイントCTP1に位置するとき、端部43は半径RP1のディスク円周上に位置する。以上により、ランプ11を用いた場合には、ディスク境界円周の半径RBMはRBM1であり、データ記憶領域DMEは半径REIと半径RBM1の間の領域DME1であり、ロード・アンロード領域LUEは半径RBM1と半径REOの間の領域LUE1である。

【0054】同様に、図12において、タブ37が高さNにあるとき、タブ37はポイントSTから水平距離B2+C2だけ離れたポイントCTN2でランプ12のロード・アンロード斜面124に接触する。また、タブ37が高さTMにあるとき、タブ37はポイントSTから水平距離2×B2+C2だけ離れたポイントCTM2でロード・アンロード斜面124に接触する。また、タブ37が高さTPにあるとき、タブ37はポイントSTから水平距離C2だけ離れたポイントCTP2でロード・アンロード斜面124に接触する。タブ37がポイントCTN2に位置するとき、ヘッドスライダ端部42は半径RBN2(=RBN3)のディスク円周上に位置し、

ヘッドスライダ端部43は半径RN2のディスク円周上に位置する。また、タブ37がポイントCTM2に位置するとき、端部42は半径RBM2(<RBM3)のディスク円周上に位置する。また、タブ37がポイントCTP2に位置するとき、端部43は半径RP2のディスク円周上に位置する。以上により、ランプ12を用いた場合には、ディスク境界円周の半径RBMはRBM2であり、データ記憶領域DMEは半径REIと半径RBM2の間の領域DME2であり、ロード・アンロード領域LUEは半径RBM2と半径REOの間の領域LUE2である。

【0055】このように、ロード・アンロード領域LUEすなわちデータ記憶損失領域の大きさは、ランプのロード・アンロード斜面の頂部ポイントSTから接触ポイントCTMまでの水平方向距離HMに比例し、従ってデータ記憶領域DMEは頂部ポイントSTから接触ポイントCTMまでの水平方向距離HMが小さいほど、大きくなる。定数B1, B2(>B1), C1, C2(>C1)を用い、複ランプ角 α_1 および α_2 のランプ6におけるSTからCTM3までの水平方向距離HM3はB1+B2+C2であり、單一ランプ角 α_1 のランプ11におけるSTからCTM1までの水平方向距離HM1は2×B1+C1であり、單一ランプ角 α_2 (<\alpha_1)のランプ12におけるSTからCTM2までの水平方向距離HM2は2×B2+C2である。すなわち、HM1<HM3<HM2なので、本発明のランプ6、および従来のランプ11, 12におけるロード・アンロード領域LUE3, LUE1, LUE2の大きさは、LUE2<LUE3<LUE1である。また、データ記憶領域DME3, DME1, DME2の大きさは、DME1<DME3<DME2である。従って本発明のランプ6におけるデータ記憶損失領域（ロード・アンロード領域）は、單一ランプ角 α_2 の従来のランプ12よりも小さくなる。

【0056】図10に示すように、ランプ6におけるデータ記憶損失領域とランプ12におけるデータ記憶損失領域との差分 ΔDME は、半径RBM2と半径RBM3の間の領域である。典型的なランプにおいては垂直方向距離LB=LC=Lであり、従って、水平方向距離B1=C1, B2=C2である。このとき、ランプ6における水平方向距離HM3は、ランプ角 α_1 , α_2 、およびLを用い、HM3=L($\cot\alpha_1 + 2 \times \cot\alpha_2$)である。また、ランプ11における水平方向距離HM1は、HM1=L($3 \times \cot\alpha_1$)である。また、ランプ12における水平方向距離HM2は、HM2=L($3 \times \cot\alpha_2$)である。單一ランプ角 α_1 のランプ11から單一ランプ角 α_2 のランプ12に替えることにより、アンロードトルクの低減を図った場合のデータ記憶損失領域の増分は、 $3 \times L(\cot\alpha_2 - \cot\alpha_1)$ に相当する。また、これに対し、ランプ11から複ランプ角 α_1 および α_2 のランプ6に替えることにより、ア

ンロードトルクの低減を図った場合のデータ記憶損失領域の増分は、 $2 \times L (\cot \alpha_2 - \cot \alpha_1)$ に相当する。従って、図10に示す差分 ΔDME は、 $3 \times L (\cot \alpha_2 - \cot \alpha_1) - 2 \times L (\cot \alpha_2 - \cot \alpha_1) = L (\cot \alpha_2 - \cot \alpha_1)$ に相当する。すなわち、本発明のランプ6は、ランプ角を小さくすることにより、アンロードトルクの低減を図った場合に、データ記憶損失領域の増分を、従来のランプの2/3に低減することができる。

【0057】例えば、ランプ角 $\alpha_1 = 16$ 度 ($\cot \alpha_1 = 3.5$)、 $\alpha_2 = 12$ 度 ($\cot \alpha_1 = 4.7$)、 $L = 0.085$ [mm]としたとき、ランプ11による半径RBM1とランプ12による半径RBM2の差分は約0.3 [mm]である。これに対し、ランプ11による半径RBM1とランプ6による半径RBM3の差分は約0.2 [mm]である。従って、上記の差分 ΔDME に相当する、ランプ12による半径RBM2とランプ6による半径RBM3の差分は、約0.1 [mm]である。

【0058】図10に示す差分 ΔDME は、1枚のディスクの片面においては微小なものであるかもしれないが、同心円状にn枚設けられたディスクの両面それぞれにおいてデータ記憶領域DMEが ΔDME ずつ大きくなるので、ディスク装置全体におけるデータ記憶領域の増分は、 $2n \times \Delta DME$ となり、大きなものとなる。また、データトラックのピッチ寸法をpとするとき、データトラック数の増分は $(2n \times \Delta DME) / p$ であり、データシリング数の増分は $\Delta DME / p$ である。特に、トラック密度が非常に高いディスクにおいては、上記のデータシリング数の増分 $\Delta DME / p$ は大きなものとなる。例えば、ディスク半径方向の約0.1 [mm]の差分は、16000 [トラック/インチ] のディスク表面においては、63個のデータシリンダーに相当する。

【0059】以上のように本発明の実施の形態によれば、ランプ6のロード・アンロード斜面64を、傾斜角 α_1 の第1の斜面641と、傾斜角 α_2 ($< \alpha_1$) の第2の斜面642により構成し、ランプ6およびタブ37a, 37bがディスク1に対し対称配置された場合に、タブ37a, 37bが同時に接触する位置CTN3a, CTN3bに、第1の斜面641と第2の斜面642の変化点を形成することにより、ロード・アンロード斜面の傾斜角が α_1 の従来のランプ11よりも、アンロードに必要なトルクを小さくすることができ、またロード・アンロード斜面の傾斜角が α_2 の従来のランプ12よりも、データ記憶損失領域を小さくすることができる。

【0060】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のランプによれば、ロード・アンロード面を、第1の傾斜角を有する第1の斜面と、前記第1の斜面に隣接し、前記第1の傾斜角よりも小さい第2の傾斜角を有する第2の斜面と

により構成することにより、ロード・アンロード面全体を第1の斜面とした従来のランプよりも、アンロードに必要なトルクを小さくすることができ、またロード・アンロード面全体を第2の斜面とした従来のランプよりもデータ記憶損失領域を小さくすることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態のディスクドライブ装置の概略構成を示す上面図である。

【図2】本発明の実施の形態におけるキャリッジの構造を示す断面図である。

【図3】本発明の実施の形態における本発明のランプの全体構造を示す図である。

【図4】本発明のランプのロード・アンロード斜面周辺の拡大断面図である。

【図5】本発明のランプとディスクとキャリッジのサスペンションとの位置関係を示す断面図である。

【図6】ディスクとサスペンションのタブと本発明のランプのロード・アンロード斜面との位置関係を示す図である。

【図7】本発明のランプのロード・アンロード斜面において4個のタブを移動させるのに必要なアンロードトルクの大きさを示す図である。

【図8】従来のランプ (ランプ角 α_1) のロード・アンロード斜面において4個のタブを移動させるのに必要なアンロードトルクの大きさを示す図である。

【図9】従来のランプ (ランプ角 α_2) のロード・アンロード斜面において4個のタブを移動させるのに必要なアンロードトルクの大きさを示す図である。

【図10】本発明のランプを用いた場合のディスク表面におけるデータ記憶領域とロード・アンロード領域を示す図である。

【図11】従来のランプ (ランプ角 α_1) を用いた場合のディスク表面におけるデータ記憶領域とロード・アンロード領域を示す図である。

【図12】従来のランプ (ランプ角 α_2) を用いた場合のディスク表面におけるデータ記憶領域とロード・アンロード領域を示す図である。

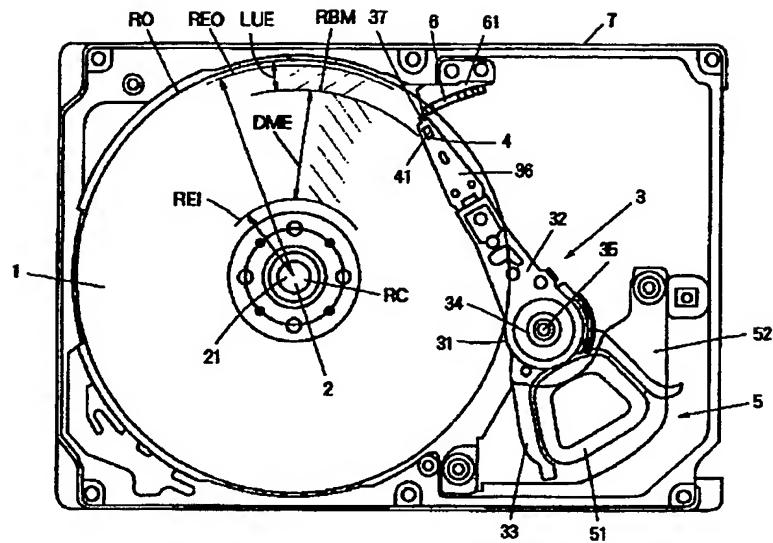
【図13】従来のランプ (ランプ角 α_1) の構造およびこのランプとディスクとキャリッジのサスペンションとの位置関係を示す断面図である。

【図14】従来のランプ (ランプ角 α_2) の構造およびこのランプとディスクとキャリッジのサスペンションとの位置関係を示す断面図である。

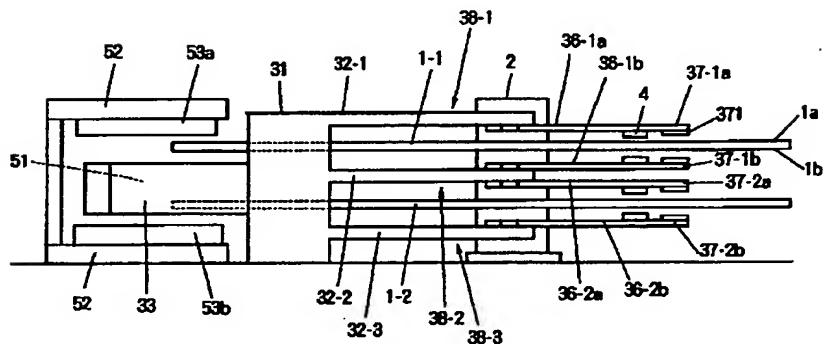
【符号の説明】

1 ディスク、3 キャリッジ、36 サスペンション、4 ヘッドスライド、41 変換器ヘッド、5 VCM、6 ランプ、64 ロード・アンロード斜面、641 第1の斜面、642 第2の斜面。

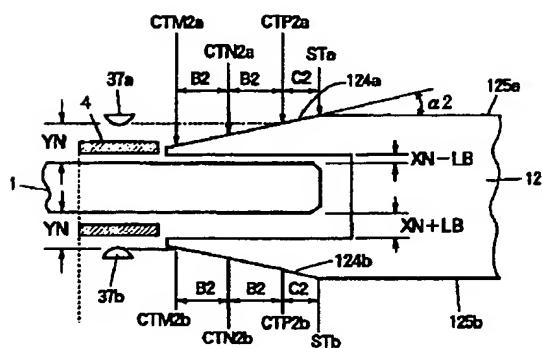
【図1】



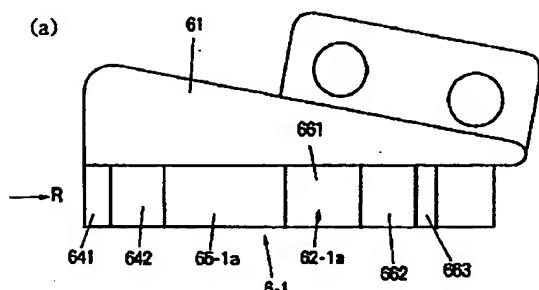
【図2】



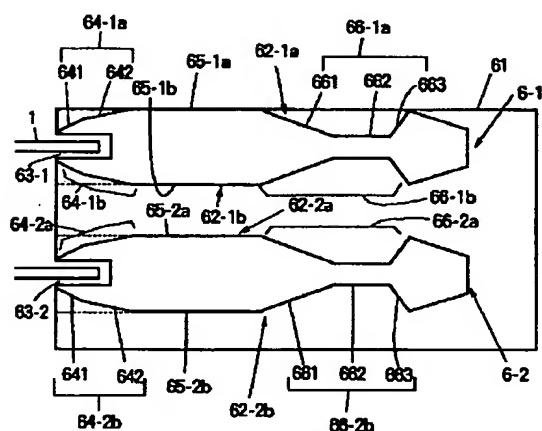
【図14】



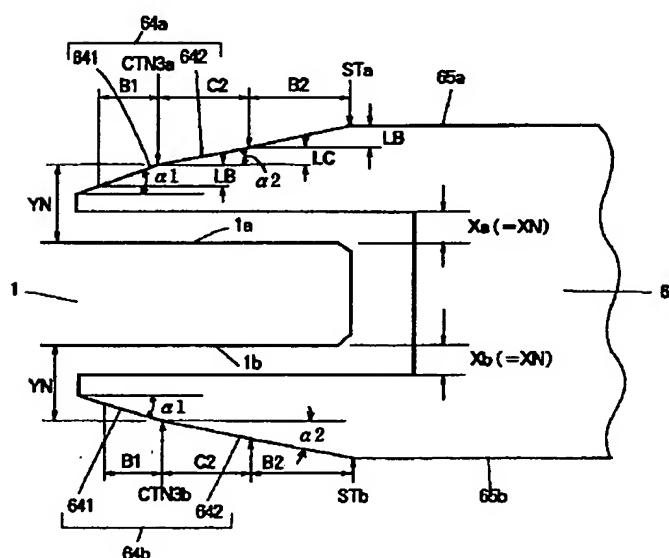
【図3】



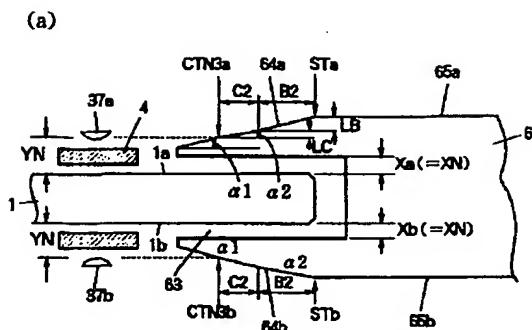
(b)



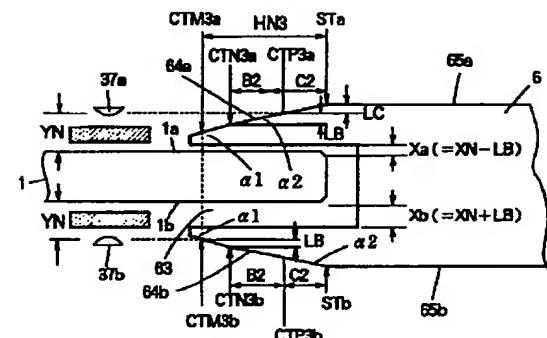
【図4】



【図5】

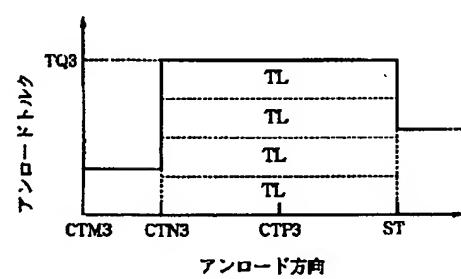


(b)

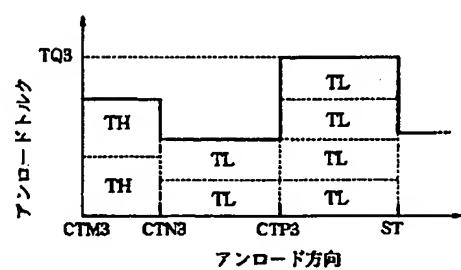


【図7】

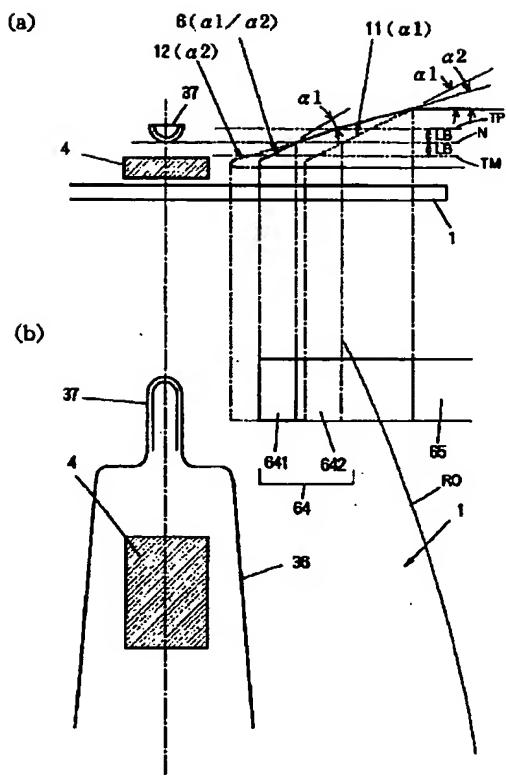
(a)



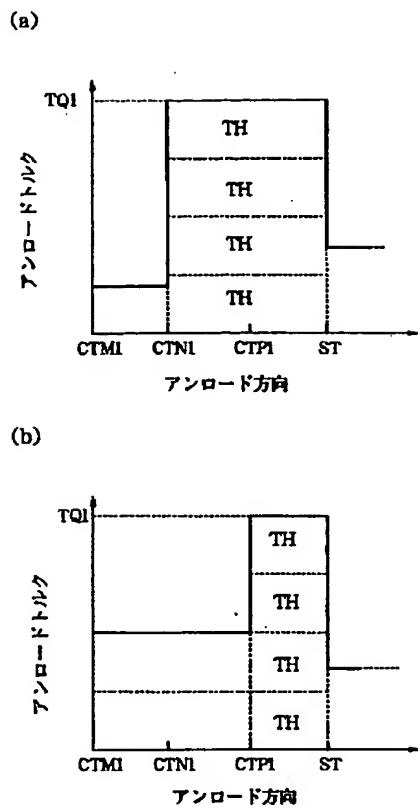
(b)



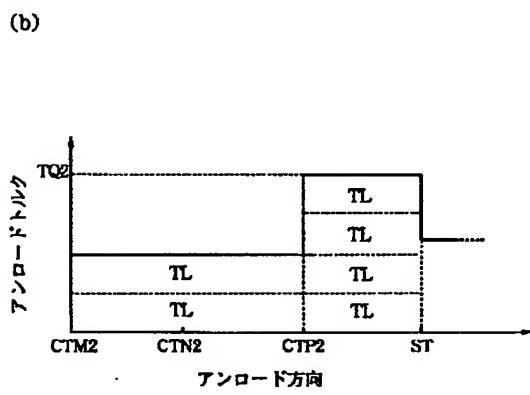
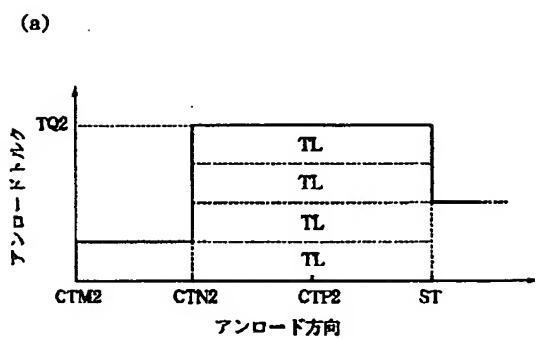
【図6】



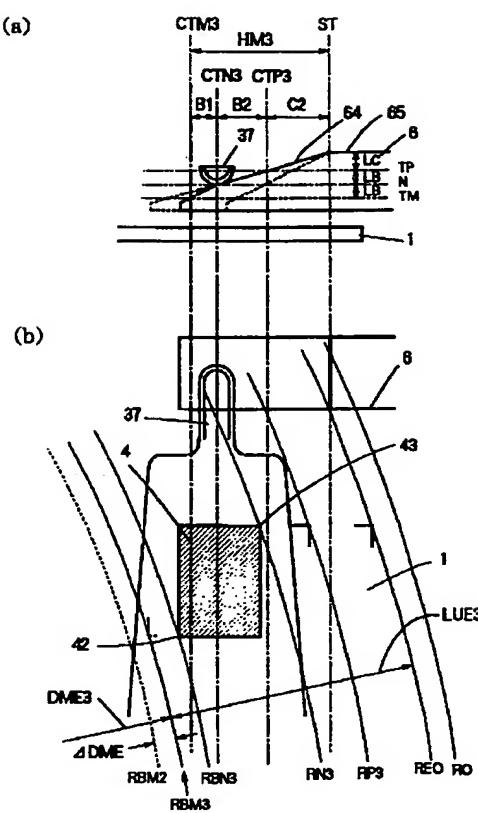
【図8】



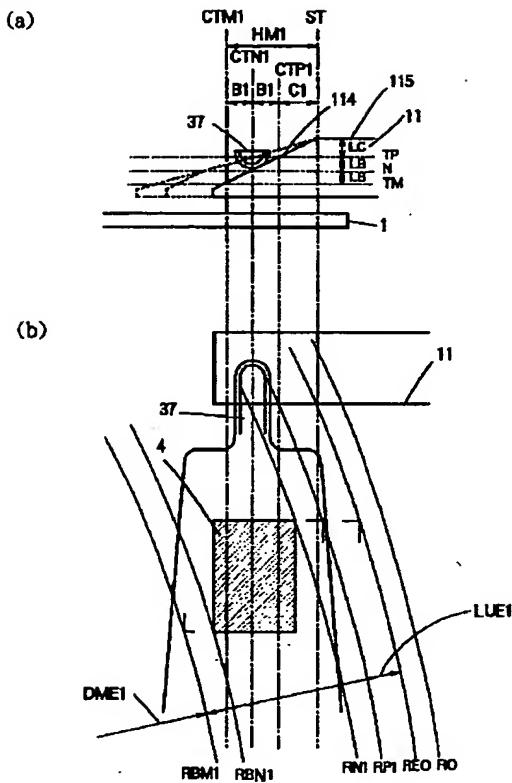
【図9】



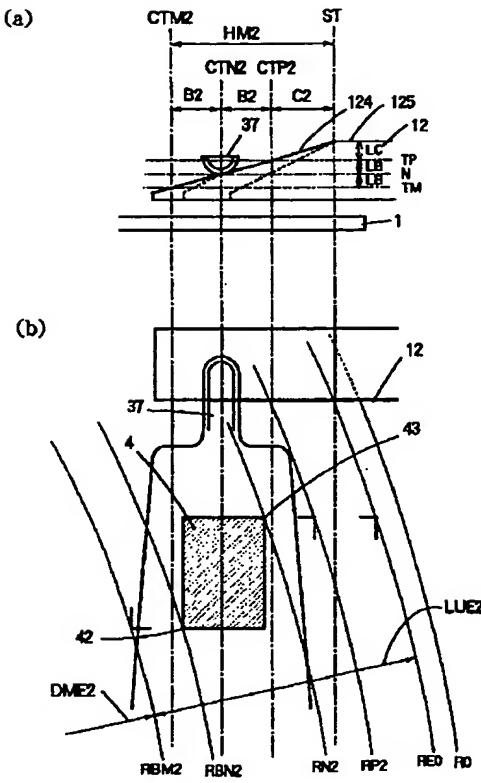
【図10】



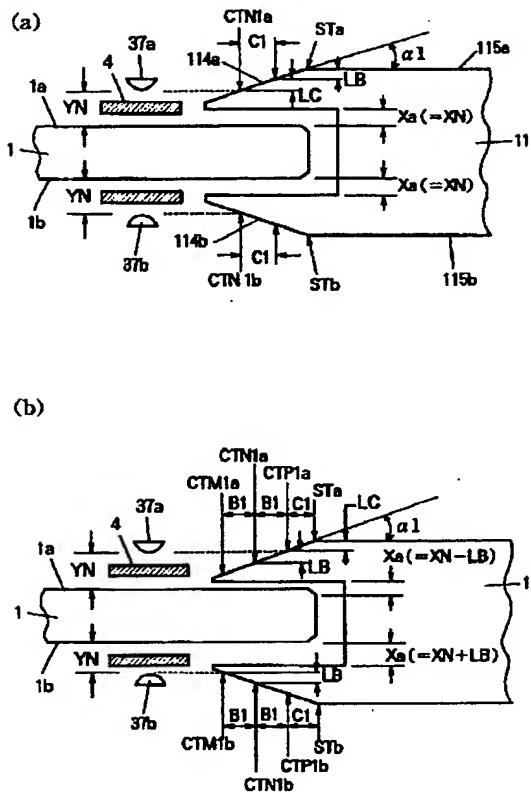
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 高橋 啓史
神奈川県藤沢市桐原町1番地 日本アイ・
ビー・エム株式会社 藤沢事業所内

(72)発明者 芹澤 弘司
神奈川県藤沢市桐原町1番地 日本アイ・
ビー・エム株式会社 藤沢事業所内